

## METEOROLOGÍA FORENSE: SIGUIENDO LOS PASOS DE UN TORNADO

*Delia Gutiérrez y Juan de Dios Soriano*  
Equipo de seguimiento de tornados de la  
Delegación Territorial de AEMET en Andalucía



(publicado en el blog de AEMET  
el 7 de diciembre de 2016)

*Los tornados son fenómenos meteorológicos de los que en nuestro sistema SINOBAS hemos denominado “singulares”, es decir, se trata de fenómenos poco frecuentes, de escala muy reducida (del orden de decenas de metros) en comparación con la resolución de nuestros sistemas de observación, pero de intensidad significativa, y que puede tener un alto impacto social.*

*Por tanto, el tornado es un fenómeno que tiene mucho interés, pero **escapa a nuestra capacidad de detección**. Por ejemplo, puede dar lugar a vientos muy intensos a lo largo de su recorrido pero, salvo que pasase por una estación meteorológica, nuestros registros en las estaciones vecinas no tendrán nada que ver con los valores del viento alcanzados a su paso. En cuanto a la señal en nuestros radares, en el mejor de los casos, si el radar no está muy lejos, y no hay obstáculos geográficos, meteorológicos, o de otro tipo, que limiten la señal, podemos encontrar indicios de rotación en una nube, pero no del tornado en sí.*

*Nos proponemos con esta entrada ilustrar, con la descripción de un caso, el proceso que va desde que recibimos la noticia de un posible tornado en nuestra área de responsabilidad hasta que terminamos el informe al respecto.*

### Siguiendo los pasos de un tornado

A priori, podemos tener identificadas las áreas donde las condiciones atmosféricas son favorables, y vigilar su desarrollo. Sin embargo, **nuestros sistemas de vigilancia no nos permiten saber con certeza dónde y cuándo ha ocurrido un tornado**. Por esta razón, nos mantenemos muy atentos a las noticias de la posible ocurrencia de dicho fenómeno y, en la medida de nuestras posibilidades, tratamos de verificarlas a posteriori, no solo por el interés científico de una base de datos que nos permita avanzar en nuestra [climatología de tornados](#) y en el estudio de las características y condiciones favorables en nuestro país,

sino también por la condición de AEMET como autoridad meteorológica, responsable de emitir informes y certificaciones que son susceptibles, por ejemplo, de generar el pago de indemnizaciones por parte de entidades aseguradoras.

Para poder realizar dicha verificación es necesario hacer una **visita de campo** lo antes posible. Serán los datos obtenidos sobre el terreno, junto con el análisis de las condiciones meteorológicas reinantes, los que permitan determinar si pudo ocurrir un fenómeno local de viento muy fuerte, y de qué tipo, puesto que, además de los tornados, existen [otros fenómenos](#) como reventones, frentes de racha, etc. capaces de producir daños por viento que, por su escala, no dejen registros destacables en estaciones meteorológicas cercanas. Es muy importante también, tanto por el interés científico como para las certificaciones, determinar del modo más exacto posible la extensión del área afectada.

## La noticia

Actualmente, son muchos los ciudadanos que, a la vista de un fenómeno meteorológico impactante, hacen una fotografía y la dan a conocer. Nuestras redes sociales y nuestro sistema SINOBAS pretenden, entre otras cosas, ser una vía por la que los ciudadanos nos puedan hacer llegar este tipo de noticias.



El pasado sábado 5 de noviembre, al paso de una banda tormentosa con precipitaciones intensas, varios vecinos de Arcos de la Frontera, Cádiz, avistaron a distancia una tuba colgando de la nube, y algunos de ellos pudieron fotografiarla y tomar vídeos. La noticia llegó a nosotros muy rápidamente, gracias a la participación de un colaborador muy activo en las redes, *La Línea Meteo*, que no solo tuiteó abundante y completa información del suceso desde el primer momento, sino que también reportó rápidamente el evento en nuestro sistema SINOBAS.



## Preparando la visita

De este modo, el lunes por la mañana en la delegación de AEMET en Sevilla pusimos en acción al grupo de **seguimiento de tornados**. Es importante, antes de salir a realizar una inspección sobre el terreno o *visita de campo*, recopilar todos los datos disponibles. Nuestro colaborador ya había aportado mucha información de utilidad, en el reporte y en su propio [blog](#), pero indagamos en el Ayuntamiento de Arcos, vía telefónica, para conocer posibles datos de afectados. En esta ocasión, no había noticias de daños, lo que nos confirmaba la sospecha de que el tornado no habría afectado a ninguna zona urbana. Sin embargo, la policía municipal amablemente nos facilitó la información que conocía, que coincidía con nuestros datos previos, e incluso nos hizo llegar posteriormente fotos y vídeos del suceso.

Estudiada la información disponible, particularmente las referencias geográficas que nos permitían identificar la zona a explorar, y pertrechados con nuestras **notas, calzado cómodo** y teléfonos (¡que es como decir **cámara de fotos, mapa, brújula y cinta métrica!**), emprendimos el viaje esa misma mañana. Siempre es deseable realizar la visita cuanto antes, para que el rastro de daños no haya sido alterado y los testimonios estén aún frescos.

## Buscando señales

Cuando llegamos a Jédula, pedanía de Arcos de la Frontera donde iniciamos la exploración, no estábamos seguros de si llegaríamos a encontrar algo, bien porque la tuba no hubiera llegado al suelo, bien porque hubiera pasado sobre tierra de labor donde difícilmente habría dejado rastro. Tomamos la carretera antigua que va de Jédula a Arcos casi paralela a la autovía, conduciendo lentamente a la búsqueda de cualquier indicio, pero el paisaje de tierras de cultivo sin apenas vegetación no ayudaba mucho. Fuimos parando en las fincas y establecimientos a nuestro paso, entrevistando a los pocos vecinos que en una zona tan despoblada podíamos encontrar. Sin embargo, es de agradecer el trato amable y la disposición a colaborar que, como en otras ocasiones, obtuvimos en las cinco fincas y la gasolinera que visitamos. Cualquier información es relevante para nuestro estudio, tanto saber por dónde **no** ha pasado, como hacia **dónde** lo han visto, como qué **hora** era, si oyeron algún **ruido** particular, si **llovía** o había **tormenta**... En este caso, las informaciones nos dirigieron a un olivar que se extiende sobre una loma que queda muy cerca de Arcos, en dirección hacia Jédula. Esto concordaba con los datos anteriores y con la posición de las señales más activas que había registrado nuestro radar.

Accedimos al interior de la finca, donde pudimos localizar al guarda, que nos confirmó el suceso, del que había sido testigo directo. Nos indicó la zona por donde vio llegar y salir el tornado, y nos autorizó para explorarla, cosa que él no había hecho todavía, ocupado en otras tareas como estaba.

En el pluviómetro ubicado en mitad del olivar recogieron 49 mm en 40 minutos, según el guarda. El tornado pasó sobre las 11:20 h, nos contaba, llegó del SW y, tras pasar por un eucaliptal, lo vio alejarse a la vez que le parecía que se iba disipando.





## Siguiendo el rastro

Los eucaliptos que nos señaló el guarda se encontraban en un estado muy irregular. Muchos estaban tronchados y derribados, pero parecían secos y viejos, mientras que otros no mostraban daños.

Desde el eucaliptal hacia el SW se extendía el olivar. Frente a nosotros, los olivos parecían intactos, ¿o no? Pronto encontramos el primer olivo arrancado, y compartimos la noticia con nuestros seguidores de [@AEMET SINOBAS](#).



AEMet SINOBAS  
@AEMET\_SINOBAS

Siguiendo el rastro de los daños del #tornado de Arcos.



RETWEETS 12 ME GUSTA 16



12:46 - 7 nov. 2016



Uno de los troncos del olivo había sido arrancado desde su base y desplazado unos 7 metros, rompiendo una rama del olivo vecino por el impacto.

Desde allí, rumbo SW, fuimos siguiendo un rastro de hasta siete olivos dañados, seis de ellos arrancados desde la base, y dos de estos desplazados.



Olivo arrancado desde la base y desplazado 10 m. El tronco tenía más de un palmo de diámetro.





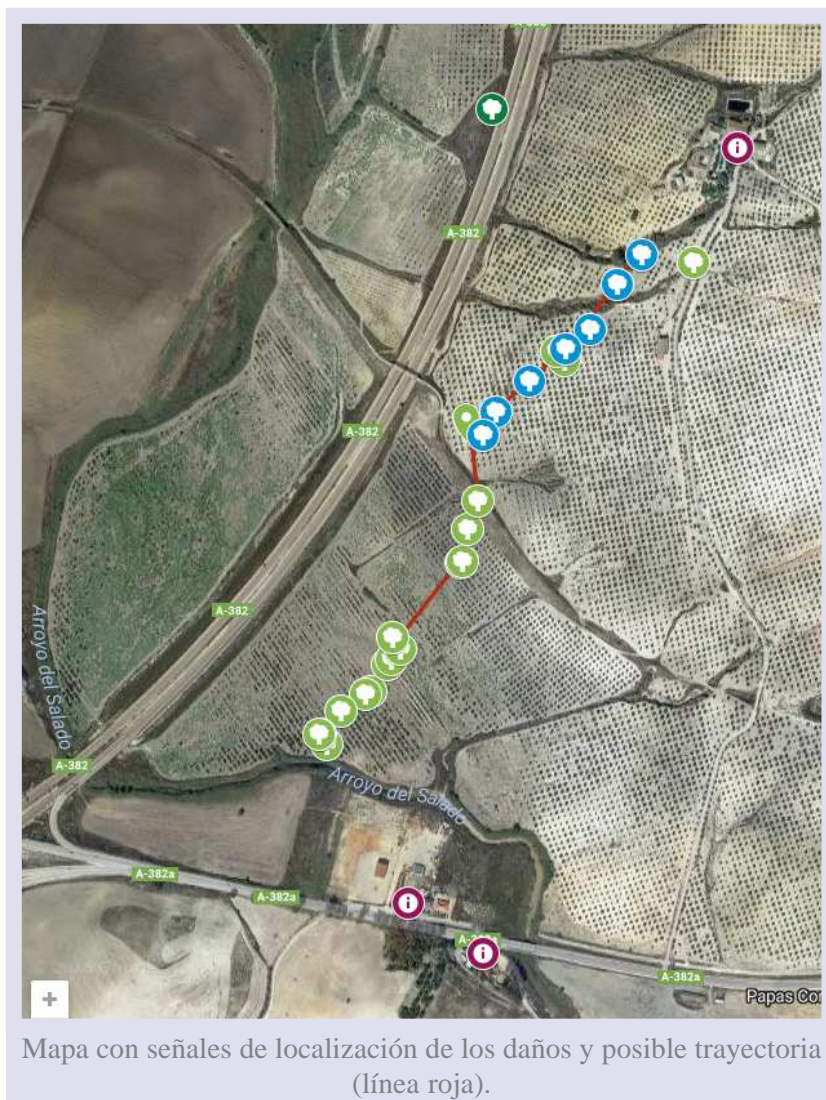
Uno de los olivos estaba tronchado y no arrancado. En la escala Fujita, es un nivel superior de daños. Se necesita un viento más intenso para tronchar un tronco sano que para tumbarlo.

Tuvimos que abandonar la exploración de esta finca, ya con mucho barro en los zapatos, al llegar a un arroyo que no estaba transitable. Indagamos de nuevo en la zona, vecina al olivar, por donde entró el tornado, pero, bien porque aún no tocara el suelo, bien porque lo hiciera sobre tierra de cultivo sin vegetación, no había indicios, ni más testimonios de su paso.

Aún prolongamos la visita en la dirección de salida de la trayectoria, por si a la salida del olivar aún hubiera algún rastro o testimonio, inspeccionando el paisaje desde la autovía que bordea la loma y tomando luego la carretera que sube hacia Arcos, donde también entrevistamos a una vecina; sin embargo, no tenemos constancia de que haya provocado más daños, lo que encaja con el testimonio del guarda de que se fue disipando desde su salida del eucaliptal.

## De vuelta a la oficina

Después de la inspección *in situ*, nuestra tarea consiste en ordenar la información, localizándola en el **mapa** y preparando el [informe de la visita de campo](#).



Los daños identificados en nuestra visita (*círculos azules*) abarcaban una extensión lineal de unos 400 metros. No obstante, dos días más tarde, una perito colaboradora del Consorcio de Compensación de Seguros (entidad con la que AEMET colabora en estos casos) llevó a cabo otra visita y pudo acceder al otro lado del arroyo, donde identificó 14 olivos más con daños similares (*círculos verdes*), algunos de ellos desplazados más de 20 m. Con estos nuevos datos, el recorrido total podría ser de al menos 1000 metros (como se ve en el mapa, la zona colindante a la finca, en la dirección en la que entró el tornado, es tierra de labor sin vegetación, por lo que no se puede valorar si previamente ya tocaba suelo).

La naturaleza de los daños que habíamos observado estaría entre el límite superior del nivel EF0 y el inferior del nivel EF1 de la [escala de Fujita mejorada \(EF\)](#).



Por lo débil que parecía el enraizamiento de los árboles arrancados, lo empapado que estaba el terreno, y lo irregular de los daños causados (árboles dispersos entre muchos intactos), nos inclinamos primero a estimar que se trató de un tornado de intensidad EF0 pero, finalmente, una vez identificada la trayectoria de al menos 1 km y mayores distancias de arrastre de los olivos arrancados, actualizamos las conclusiones aumentándolo a **categoría EF1**.

Posteriormente, el análisis de la situación meteorológica nos permite preparar un [informe preliminar](#) que queda archivado en AEMET, para un mejor conocimiento de las situaciones que dan lugar a estos fenómenos, y también para agilizar la atención a los usuarios que puedan solicitar un informe sobre el evento.

Por otra parte, la visita de campo nos ha permitido **validar y completar** el [reporte](#) en SINOBAS. No podemos dejar de **agradecer** a nuestro amigo *La Línea Meteo* la rápida y completa información que nos facilitó y, en su figura, a la de todos los entusiastas del tiempo que desinteresada y apasionadamente nos ayudan a vigilar los fenómenos, a veces violentos, pero siempre cautivadores, que la atmósfera nos ofrece.